

## ANALISIS PENGUKURAN *FOREMETRIC* DAN *MYOLINE* ATLET PPLM UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR

Hasmyati dan Ians Aprilo  
Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Makasar  
email: ians\_poppy@yahoo.com

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap keadaan postur tulang belakang (*vertebrae*) atlet PPLM UNM. Penelitian survey ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Subjek penelitian adalah 15 atlet PPLM UNM. Alat ukur menggunakan *Foremetric Diers*. Metode Penelitian melalui pemeriksaan *famus* yang terdiri atas *foremetric* dan *myoline*. Hasil pengukuran dianalisis dan ditabulasi berdasarkan penggolongan *kyphosis*, *scoliosis*, dan *lordosis* dan melalui komputer terintegrasi yang langsung menghasilkan program latihan terapi untuk pemulihan asal. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa dari 15 atlet terdapat 1 dinyatakan *kyphosis*, 6 dinyatakan *scoliosis*, dan tidak ditemukan adanya *lordosis*. Kasus tersebut disebabkan oleh pola latihan dengan gerakan dan penambahan beban yang satu dimensi. Karenanya, tubuh membentuk reposisi sesuai pola aktivitas yang kerap dilakukan. Temuan tersebut sebagai bahan tindak lanjut untuk mereposisi tulang belakang yang telah mengalami kelainan.

**Kata Kunci:** *vertebrae*, *kyphosis*, *lordosis*, *skoliosis*

## ANALYSIS OF FOREMETRIC AND MYOLINE'S MEASUREMENT FOR ATHLETES OF PPLM STATE UNIVERSITY OF MAKASSAR

**Abstract:** This study aims to uncover the circumstances posture spine (*vertebrae*) PPLM athletes UNM. Research using quantitative descriptive approach. Subjects were 15 athletes of PPLM UNM. Measuring instruments used *Foremetric Diers* of Laboratory Faculty of Sport Science, UNM. The research methods is assessment using *famus*, that is *foremetric* and *myoline*. the result or assessment analysis and tabulation be based on *kyphosis*, *scoliosis*, and *lordosis*. Results of this study revealed that of the 15 athletes 1 athletes are expressed *kyphosis*, *scoliosis* 6 athletes declared, and there were no *lordosis*. Analysis reveals that those cases are caused by the pattern of exercise using movement and the additional load that are one-dimension. Therefore, body shaping suit repositioning activity patterns that are often performed. Such findings as a follow up to reposition spine disorders who have experienced.

**Keywords:** *vertebrae*, *kyphosis*, *lordosis*, *scoliosis*

## PENDAHULUAN

Program Indonesia Emas (PRIMA) merupakan satu program pembangunan olahraga prestasi nasional yang dirancang dan dilaksanakan oleh pemerintah untuk mendongkrak prestasi olahraga nasional. Mengingat tingginya target cita-cita yang ingin dicapai, upaya peningkatan prestasi atlet harus dilaksanakan secara seksama, inovatif, dan berkesinambungan. Upaya tersebut harus berlandaskan pada Iptek Keolahragaan terkini. Oleh karena itu, upaya pencapaian prestasi tersebut perlu memanfaatkan pendekatan *sport science* dengan cara mengimplementasikan *High Performance Pro-*

*gramme*. Prinsip-prinsip pokok dari program ini antara lain terletak pada aplikasi *sport sciences*, keterpaduan antara pelatihan fisik, teknik, taktik dan penyiapan mental juara, serta diberlakukannya sistem seleksi atlet secara ketat.

Peningkatan prestasi olahraga nasional tidak hanya diinginkan dan dikendalikan oleh pemerintah pusat, tetapi juga merupakan kemauan dan tanggung jawab pemerintah daerah. Hal tersebut sesuai dengan Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2005 tentang Sistem Keolahragaan Nasional pasal 34 ayat (1), bahwa pemerintah kabupaten/kota melaksanakan perencanaan, pembinaan, pengembangan, penerapan

standarisasi, dan penggalangan sumberdaya keolahragaan yang berbasis keunggulan lokal, dan Pasal 34 Ayat (2) menyatakan bahwa pemerintah kabupaten/kota wajib mengelola sekurang-kurangnya satu cabang olahraga unggulan yang bertaraf nasional dan atau internasional. Untuk itu, semua pemangku kepentingan yang terkait dengan program pemerintah kabupaten/kota tersebut harus berkolaborasi secara baik dan bekerja sesuai dengan tugas dan tanggungjawab masing-masing. Elemen yang dimaksud adalah KONI, Dispora, Akademisi Keolahragaan dalam hal ini diwakili oleh Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Makassar (FIK UNM) dan ISORI (Ikatan Sarjana Olahraga Indonesia). Keempat elemen tersebut harus melaksanakan peran masing-masing secara independen tanpa ada intervensi dari elemen lainnya.

KONI merupakan organisasi olahraga nonpemerintah berbasis masyarakat yang mempunyai peran dalam perencanaan, penyelenggaraan dan penilaian pembangunan keolahragaan, terutama olahraga prestasi. DISPORA merupakan instansi pemerintahan di kabupaten/kota yang harus berperan dalam hal penetapan dan pengawasan kebijakan keolahragaan dalam lingkup olahraga pendidikan, olahraga prestasi, maupun olahraga rekreasi. ISORI merupakan organisasi profesi tempat berhimpunnya sarjana olahraga yang mempunyai tugas mengembangkan iptek Keolahragaan dan berfungsi sebagai alat kontrol dalam pelaksanaan pembangunan keolahragaan di kabupaten/kota wilayah kerjanya masing-masing.

Selain ISORI, akademisi keolahragaan yang berada di Sulawesi Selatan adalah FIK UNM. FIK UNM merupakan tempat bernaung *think-tank* iptek Keolahragaan. Mereka akan memberikan pendapat berbasis pada IPTEK olahraga sehingga pengembangan Ilmu Keolahragaan menjadi tanggung jawabnya. FIK UNM sebagai institusi wadah para akademisi keolahragaan diharapkan dapat memberikan fasilitasi dalam hal penyediaan dana dan kesempatan untuk melaksanakan penelitian. Penelitian keolahragaan diharapkan dapat menghasilkan temuan-temuan untuk mendukung pemeliharaan dan peningkatan prestasi olahraga. Karenanya, hasil

penelitian tersebut dapat disumbangkan dan diimplementasikan untuk pembangunan olahraga di Propinsi Sulawesi Selatan.

Selain tugas pengembangan ilmu keolahragaan seperti tersebut di atas, FIK UNM juga memperoleh tugas dan tanggung jawab pada tataran praktik, yaitu membina atlet mahasiswa yang kuliah di perguruan tinggi. Institusi untuk mewadahi kegiatan tersebut dikenal dengan nama Pusat Pendidikan dan Latihan Mahasiswa (PPLM). Dasar penunjang UNM sebagai penyelenggara PPLM adalah kemampuan dan keahlian sumber daya manusia yang dimilikinya dari segi keilmuan dan pengalaman, dan kelengkapan fasilitas dan kemampuan dan kelayakan faktor pendukung untuk membina atlet di lingkungan perguruan tinggi.

Faktor pendukung yang dimiliki di antaranya adalah asrama atlet, fasilitas sarana dan prasarana setiap cabang olahraga yang menjadi unggulan olahraga prestasi Sulawesi Selatan. Salah satu fasilitas paling terpenting yang dimiliki oleh FIK UNM adalah alat pengukuran kondisi fisik dan latihan yang canggih. Dengan alat ini, hasil proses latihan akan dapat diukur secara lebih akurat dan terpercaya. Peralatan tersebut merupakan bantuan dari Kemenpora, dan peralatan tersebut adalah *Formetric* dan *Myoline*. Alat ini dapat mengukur keadaan postur tubuh dan kemampuan fisik atlet mulai dari proses seleksi, rekrutmen, penyusunan program latihan, monitoring, dan evaluasi.

Pengukuran kemampuan fisik atlet merupakan prosedur baku yang sudah biasa dikerjakan dalam praktik pelatihan olahraga. Data kemampuan fisik atlet sangat diperlukan untuk menyusun program latihan agar sesuai dengan kebutuhan atlet. Namun demikian, penyusunan program latihan dan penilaian dampak latihan masih memerlukan data lainnya, yaitu data tentang postur tubuh (dalam keadaan statis dan dinamis) dan gerak bagian tubuh. Data tersebut dapat diperoleh melalui pengukuran postur tubuh (dalam keadaan statis maupun dinamis), dan pengukuran gerak bagian tubuh. Saat ini, FIK UNM telah memiliki peralatan tersebut berupa peralatan digital buatan Jerman, yaitu *Diers Medical Solution*. Peralatan ini memiliki

tingkat validitas dan reliabilitas yang dapat diandalkan.

Pengukuran postur tubuh akan mampu menilai normalitas dan kelainan susunan tulang belakang. Pengukuran kekuatan otot akan mampu menilai dan menggambarkan kekuatan otot penggerak pada sendi-sendi dari bagian tubuh (*leg, shoulder, trunk*). Kemudian, hasil pengukuran ini akan dikomputerisasi sehingga mampu menghasilkan rekomendasi bentuk intervensi latihan yang sesuai dalam memperbaiki dan meningkatkan keadaan postur dan kekuatan gerak dari atlet yang diteliti. Para ahli dan praktisi olahraga telah mengetahui bahwa tulang belakang merupakan kerangka batang tubuh manusia untuk dapat berdiri dan sekaligus untuk dapat melakukan aktivitas gerak, khususnya dalam hal ini melakukan aktivitas jasmani maupun berolahraga.

Ruas-ruas tulang belakang tidak hanya berfungsi sebagai hiasan tubuh yang tidak mempunyai nilai terhadap keberadaan manusia, tetapi juga berfungsi sebagai penopang tubuh manusia. Tanpa memiliki tulang belakang yang tersusun dengan baik, manusia akan sulit untuk dapat melakukan aktivitas gerak yang luwes, apalagi memiliki keterampilan teknik olahraga yang tinggi. Untuk itu, ruas-ruas tulang belakang yang merupakan kumpulan susunan tulang belakang memiliki peran dan fungsi yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Oleh sebab itu, kesalahan dalam pembiasaan atau perlakuan pada tubuh yang berpengaruh terhadap susunan tulang belakang akan menimbulkan kelainan dan cedera pada tulang belakang. Dengan demikian, kesalahan perlakuan tersebut akan mengakibatkan kerusakan penampilan pada manusia baik dalam posisi statis (diam) maupun pada saat bergerak (dinamis), khususnya manakala saat berolahraga.

*Output* kekuatan terbesar di dalam batang tubuh dapat dihasilkan melalui gerakan ekstensi yang mencapai kisaran nilai 210 Nm (Newton meter) pada pria. Kekuatan *fleksion* batang tubuh yang dilaporkan adalah sebesar 150 NM, atau sekitar 70% dari kekuatan ekstensor. *Fleksion lateral* menghasilkan tenaga sebesar 145 Nm, atau 69% dari kekuatan ekstensor, dan ke-

kuatan rotasi sebesar 90 Nm, atau 43% dari nilai ekstensor. Nilai kekuatan wanita mencapai 60% dari nilai yang dicapai kaum pria. Kenyataannya, berbagai studi membuktikan bahwa wanita hanya mampu menghasilkan tenaga 50%, atau separuh dari tenaga angkatan yang dihasilkan oleh pria untuk gerakan mengangkat objek sampai ketinggian yang rendah, dan wanita hanya mencapai 33% dari total tenaga yang dihasilkan pria pada angkatan objek yang tinggi.

Posisi batang tubuh memainkan peranan signifikan dalam pengembangan tenaga di dalam berbagai pergerakan. Kekuatan fleksion batang tubuh, yang diukur secara isometrik, dilaporkan dapat mengalami peningkatan sekitar 9% ketika diukur dari posisi 20° *hiperekstension*. Kekuatan ekstensi batang tubuh isometrik, yang diukur dari posisi fleksion batang tubuh 20°, ternyata lebih besar 22% dibandingkan gerakan fleksion pada posisi 20°. Nilai kekuatan gerakan fleksion batang tubuh yang lebih tinggi dan gerakan ekstensi juga dapat dicapai jika pengukuran capaian posisi duduk dibandingkan capaian posisi telentang atau tiarap.

Untuk mengetahui perkembangan kemampuan atlet, tes dan pengukuran komponen *sport skills* dan *motor abilities* para atlet perlu dilaksanakan. *Skill testing*, misalnya menggunakan *AAHPERD skills batteries test* dapat digunakan untuk mengukur kemampuan keterampilan atlet cabang Bolabasket, tennis, dan softball. Selain itu, perlu dilakukan pengukuran *physical characteritics* bagian-bagian utama tubuh atlet, misalnya massa otot lengan, lutut, bicep, betis (Morrow dkk, 2005). Tes dan pengukuran tersebut perlu dilaksanakan secara regular dan berkesinambungan, dan hasilnya dijadikan dasar penilaian kemajuan atlet.

Pembinaan prestasi atlet PPLM UNM difokuskan pada beberapa nomor olahraga unggulan, yaitu atletik/lari, sepak takraw, renang, dayung, anggar, karate, pencak silat. Setiap nomor olahraga tersebut mempunyai protokol pengukuran masing-masing. Protokol tersebut dijadikan panduan untuk menetapkan jenis pengukuran yang akan dilakukan, dan membandingkan atau menganalisis kemajuan yang

dicapai oleh atlet, khususnya untuk *strength assesment* (Gore, 2000). Karenanya, pemberian intervensi atau dosis latihan bagi atlet didasarkan atau disesuaikan dengan hasil pengukuran yang diperoleh.

Berbagai jenis latihan atau intervensi yang perlu mendapat perhatian agar mendukung peningkatan prestasi atlet adalah *strength and endurance, muscular fitness, resistance training, muscular soreness* (Heyward, 2006). Selain itu, intervensi dapat dilakukan berbasis pada otot tertentu. Intervensi tersebut perlu memperhatikan bahwa terdapat 10 jenis otot utama yang dapat diintervensi dengan berbagai bentuk latihan untuk memperkuat gerakan tubuh dimana otot tersebut menjadi otot penggerak utama (Bustan, 2011).

Secara umum, tujuan latihan kekuatan dapat diarahkan untuk *strength performance, power performance, muscle mass, endurance performance*, dan pencegahan cedera. Pada penelitian ini, tujuan latihan kekuatan disesuaikan dengan kebutuhan cabang olahraga yang diteliti oleh atlet. Latihan kekuatan ditujukan untuk meningkatkan kekuatan yang paling penting dan paling dibutuhkan oleh cabang olahraga tersebut (Zatsiorsky, 2006). Agar mendukung pencapaian performa yang tinggi, latihan kekuatan (*strength training*) dilaksanakan berlandaskan atas pemahaman bagian-bagian tubuh dan untuk meningkatkan kekuatan bagian-bagian tubuh utama, mulai dari anggota gerak atas (*arms dan shoulders*), dada, abdomen, hingga anggota gerak bawah dan kaki. Latihan kekuatan dapat dilakukan dengan berbagai jenis bantuan beban, misalnya dumbel, barbel, dan mesin latihan. Misalnya, untuk melatih otot bicep dapat dilakukan latihan dumbbell curls dengan memakai beban dumbel (Dlavier, 2010).

Hasil intervensi atau hasil latihan kekuatan inilah yang akan dianalisis keberhasilannya dalam penelitian ini. Analisis akan dilakukan dengan memperhitungkan perubahan postur tubuh dan peningkatan kekuatan gerak otot-otot utama *Manual DiCAM* (Dier, 2011). Analisis menggunakan teknik *formetric/myoline*, dan akan menghasilkan suatu rekomendasi berupa program pelatihan untuk meningkatkan ke-

mampuan fisik yang sesuai dengan target kemampuan cabang olahraga masing-masing atlet. Dengan demikian, hasil analisis ini diharapkan mampu menjadi pegangan seorang pelatih dalam mempersiapkan program pelatihan, melakukan monitoring dan evaluasi yang lebih akurat.

Penggunaan alat canggih ini dapat menghasilkan data pengukuran yang tepat pada semua tahap program pelatihan atlet, mulai dari seleksi, program pelatihan, monitoring dan evaluasi pelatihan. Jika pada awal pembiasaan atlet tidak dilakukan pengukuran yang tepat, maka hasilnya akan berujung pada kegagalan atlet karena ketidaktepatan pelatihan yang diberikan oleh para pelatih masing-masing. Hal paling fatal yang akan terjadi bila tidak dilakukan pengukuran secara tepat adalah atlet akan mengalami cedera yang menyebabkan kecacatan seumur hidup. Untuk itu, agar tercapai prestasi olahraga yang bagus dan tidak terjadi cedera maka pemerintah memberikan bantuan berupa alat canggih. Hal ini bertujuan agar intervensi atau program latihan yang diterapkan sesuai dengan kaidah *sport science*, terutama pembinaan prestasi olahraga pada PPLM dan adanya pengembangan upaya terapi bagi mereka yang membutuhkan bantuan akibat latihan olahraga yang terlalu berat.

Pelatih dan ilmuwan olahraga menyadari bahwa tulang belakang merupakan *soko guru* manusia untuk dapat melakukan aktivitas kehidupan. Tulang belakang dan susunannya perlu diperhatikan dan dipelihara perkembangannya karena ia memiliki kedudukan yang penting dalam pencapaian prestasi atlet. Oleh sebab itu, tulang belakang tidak boleh mengalami kerusakan atau cedera karena jika hal itu sampai terjadi maka seorang atlet akan mengalami malapetaka, berupa penurunan prestasi atau bahkan harus pensiun. Karenanya, atlet PPLM UNM harus sangat memperhatikan tulang belakang dan program latihan yang dilaksanakan.

Tindakan atau intervensi dalam penelitian ini merupakan upaya pengembangan ilmu keolahragaan dengan menggunakan pendekatan inovatif. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan data valid dan reliabel akurat mengenai

program latihan yang tepat bagi atlet PPLM, evaluasi prestasi yang sesuai dengan karakteristik atlet mahasiswa, dan bahkan penetapan status cedera atlet mahasiswa PPLP akibat pola latihan yang kurang sesuai. Kenyataan di lapangan saat ini menunjukkan bahwa dalam hal penetapan program latihan dan pembinaan prestasi olahraga di lingkungan PPLM masih belum maksimal memanfaatkan alat *foremetric*. Untuk itu, kami dalam kesempatan ini akan melakukan penelitian sehubungan dengan pembinaan prestasi olahraga PPLM berkaitan dengan pemanfaatan alat *foremetric*.

Hasil pengukuran *Foremtric* akan dipergunakan untuk menganalisis kondisi tubuh atlet dalam hal *body posture* berdasarkan data tentang keadaan tulang belakang dan keseimbangan seorang atlet. Hasil analisis dapat dipergunakan untuk menyusun program latihan yang dapat menunjang performa atlet sesuai kecabangannya. Selain hal tersebut, data hasil pengukuran *foremetric* akan dipergunakan untuk melihat apakah program latihan yang dilaksanakan tidak membahayakan atlet atau tidak menimbulkan cedera sehingga hasilnya berguna untuk perbaikan terapi internal bagi atlet yang bersangkutan jika diketahui mengalami masalah dari hasil pengukuran *foremetric*.

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini diprioritaskan pada tes dan pengukuran serta evaluasi atlet PPLM UNM berdasarkan data pengukuran alat *foremetric*. Sistem evaluasi yang akan dilakukan adalah dengan berdasar pada *functional Analysis of the Musculoskeletal System (FAMUS)*. Dengan demikian, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana hasil tes pengukuran dan evaluasi Atlet PPLM UNM ditinjau dari pengukuran (1) *Bodyline: back surface shape of atlet, anatomical landmarks, pelvic tilt, pelvic torsion, and pelvic rotation, 3D spine model, flexibility of the vertebral column*; dan (2) *Myoline: muscle imbalancing/asymmetries, dan strenght capacity/deficits*.

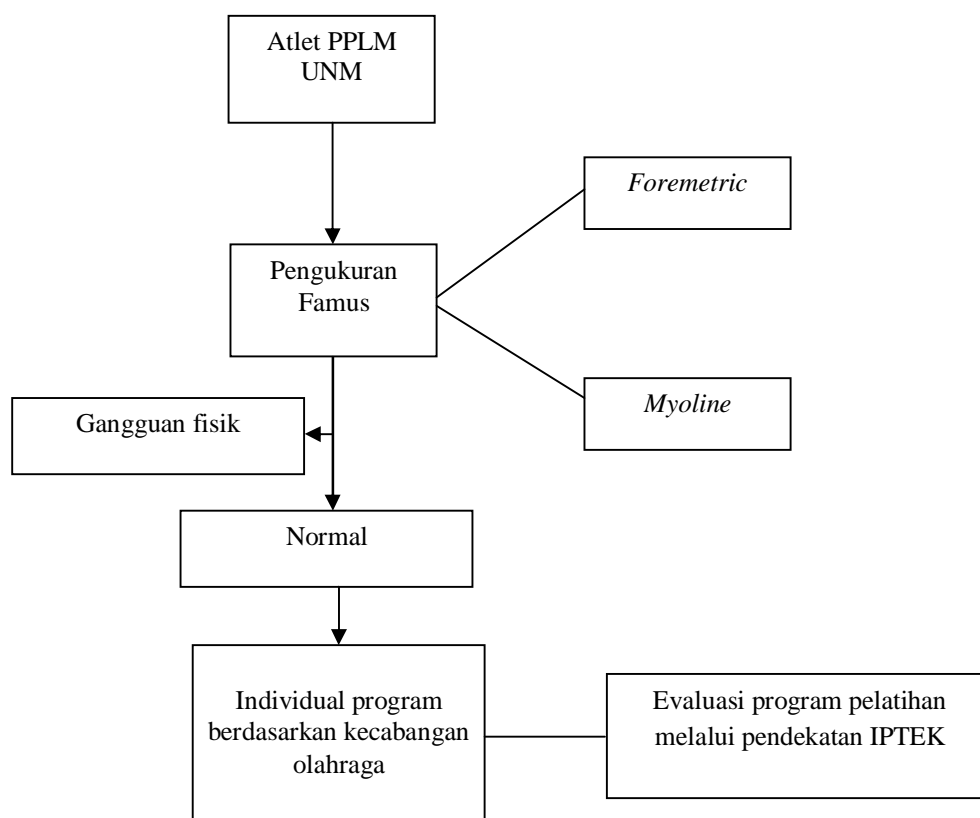
## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian survei dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Penelitian bertujuan untuk mengungkapkan bagaimana keadaan tulang belakang atlet PPLM. Pengukuran kondisi tulang belakang menggunakan sistem *computer* melalui program *FAMUS*. Penelitian ini merupakan jenis penelitian *action research* dengan melakukan pengukuran terhadap atlet PPLM UNM. Adapun rancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Penelitian ini memfokuskan diri pada pengukuran postur dan kekuatan gerak bagian-bagian tubuh dan menjabarkan bentuk intervensi latihan fisik yang diperlukan sesuai dengan cabang olahraga masing-masing atlet. Untuk itu, variabel yang akan diteliti adalah (1) postur tubuh adalah keadaan susunan linear tulang belakang (*columna vertebralis*) yang bisa berupa normal/lurus, kyphosis, lordosis dan *skoliosis*; (2) kekuatan gerak bagian tubuh; adalah kekuatan masing-masing gerak bagian tubuh yang meliputi *leg flexor/extensor, abduction/adduction, inner/out shoulder rotation, arm flexor/extensor, trunk extension/flexion, left/right trunk rotation, dan left/right lateral flexion*.

Subjek penelitian sebanyak 15 orang atlet PPLM UNM yang merupakan mahasiswa FIK UNM. Mereka diseleksi berdasarkan pencapaian prestasi sebelumnya dan disesuaikan dengan kriteria atlet PPLM UNM. Instrumen penelitian menggunakan alat *Formetric* dan *Myoline* untuk mengukur postur dan kemampuan gerak tubuh atlet. Hasil pengukuran akan dimasukkan dalam program software Dier Famus yang akan mencatat secara digital. Hasil pengukuran akan dianalisis dengan program *thecaline* yang akan mengeluarkan lembar rekomendasi latihan fisik yang perlu diintervensikan.

Analisis data dilakukan dengan program komputerisasi *software* DiCAM 2.2 yang sudah tersedia sebagai bagian dari alat FAMUS yang dipakai dalam pengukuran *formetric* dan *myoline*. Data yang telah dimasukkan sesuai dengan variabel penelitian akan dianalisis untuk mendapatkan diagnosa tentang bentuk tubuh dan



**Gambar 1. Diagram Alur Penelitian**

kemampuan otot-otot yang selanjutnya mengeluarkan suatu program latihan fisik yang sesuai hasil kemampuan fisik itu untuk mencapai target yang ingin dicapai. Lalu, akan dianalisis perbaikan dan peningkatan kekuatan otot dan gerak sesuai dengan keperluan cabang olahraga masing-masing atlet.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Kriteria postur tubuh (1) normal/lurus: bila kondisi tulang belakang dalam keadaan lurus dan anatomis; (2) *kyphosis*: gangguan pada tulang belakang di mana tulang belakang melengkung ke depan sehingga mengakibatkan penderita menjadi terlihat bongkok; (3) *lordosis*: gangguan pada tulang belakang di mana tulang belakang melengkung ke belakang yang mengakibatkan penderita menjadi terlihat bongkok ke belakang; dan (4) *skoliosis*: kelainan pada rangka tubuh yang berupa kelengkungan

tulang belakang ke samping kiri atau samping kanan.

Dengan menggunakan kriteria tersebut, hasil pengukuran terhadap postur tubuh dan kemampuan gerak tubuh atlet diperoleh 1 atlet mengalami kelainan *kyphosis*, 6 atlet mengalami kelainan *Skoliosis*, dan tidak terdapat atlet yang mengalami kelainan *Lordosis*. Hasil tersebut diperoleh setelah dikonversi pada norma sebagai berikut: (1) *Kyphosis* > 50; (2) *Lordosis* > 42; dan (3) *Skoliosis* > 5. Data lengkap hasil pengukuran disajikan pada Tabel 1.

Atlet yang mengalami kelainan *kyphosis* hanya 1 orang dan berasal dari atlet cabang Anggar. hasil pengukuran atlet tersebut adalah *kyphosis* 51 (abnormal), *L\lordosis* 26 (normal) dan *skoliosis* 3 (normal), sedangkan untuk 6 atlet yang mengalami kelainan *Skoliosis* yang pertama atas nama Bernad atlet atletik mempunyai pengukuran *Kyphosis* 35 (normal), *lordosis* 22 (normal), dan *Skoliosis* 6 (abnormal).

**Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Tulang Belakang**

No.	NAMA	FORMETRIC						CABOR
		<i>Kyphosis</i>		<i>Lordosis</i>		<i>Skoliosis</i>		
1.	Bernad	35	Normal	22	Normal	6	Abnormal	Atletik
2.	Anugerah Alamsyah	41	Normal	22	Normal	10	Abnormal	Atletik
3.	Askar	29	Normal	35	Normal	8	Abnormal	Sepak Takraw
4.	Dina	47	Normal	31	Normal	5	Normal	Sepak Takraw
5.	Muh. Sulfikar Wahab	36	Normal	25	Normal	2	Normal	Sepak Takraw
6.	Rizal	50	Normal	48	Normal	5	Normal	Sepak Takraw
7.	Supiani	45	Normal	42	Normal	2	Normal	Sepak Takraw
8.	Suhartiwi	36	Normal	38	Normal	6	Abnormal	Sepak Takraw
9.	Syafar Syafaruddin	40	Normal	31	Normal	6	Abnormal	Sepak Takraw
10.	Nur Andini Arina	40	Normal	37	Normal	2	Normal	Anggar
11.	Retno Aprilia	45	Normal	30	Normal	4	Normal	Anggar
12.	Andi Oki Setia	51	Abnor- mal	26	Normal	3	Normal	Anggar
13.	Andika K. Seto	47	Normal	31	Normal	3	Normal	Anggar
14.	Chaeruddin	39	Normal	38	Normal	8	Abnormal	Anggar
15.	Muhammad Hamgari	50	Normal	41	Normal	3	Normal	Renang

Kedua, Anugrah Alamsyah atlet atletik hasil Pengukuran Kyphosis 41 (normal), Lordosis 22 (normal), dan Skoliosis 10 (abnormal). Ketiga, Askar atlet sepak takraw, diperoleh hasil pengukuran Kyphosis 29 (normal), Lordosis 35 (normal), Skoliosis 8 (abnormal). Keempat, Suhartiwi atlet sepahtakraw diperoleh hasil pengukuran Khyphosis 36 (normal), Lordosis 38 (normal), Skoliosis 6 (abnormal). Kelima, Syafar Syafruddin atlet sepak takraw diperoleh Kyphosis 40 (normal), Lordosis 31 (normal), Skoliosis 6 (abnormal). Keenam, Chaeruddin atlet Anggar, diperoleh hasil pengukuran Kyphosis 39 (normal), Lordosis 38 (normal), Skoliosis 8 (abnormal).

Data hasil pengukuran tersebut di atas menunjukkan bahwa dari 15 atlet PPLM terdapat 7 atlet yang mengalami kelainan tulang belakang, yakni 1 orang atlet mengalami kelainan Kyphosis, dan 6 orang atlet, Sepak takraw, dan Anggar mengalami kelainan Skoliosis. Data yang diperoleh diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan program pelatihan selanjutnya. Selain itu, data tersebut dianalisis dan hasilnya dijadikan dasar penyusunan program rehabilitasi bagi atlet yang mengalami kelainan tulang belakang.

Kelainan tulang belakang sangat berpengaruh pada penampilan seorang atlet, bahkan akan berpengaruh pada prestasi olahraga yangigeluti.

### Pembahasan

Seperti telah dikemukakan di depan bahwa kondisi tulang belakang sangat berpengaruh terhadap penampilan dan prestasi olahraga seseorang, karenanya kesalahan perlakuan dalam latihan perlu dihindari agar tidak menyebabkan kerusakan susunan tulang belakang. Namun demikian, data menunjukkan bahwa terdapat 7 atlet PPLM FIK UNM yang mengalami kelainan tulang belakang. Data tersebut perlu dianalisis lebih lanjut agar diketahui penyebabnya dan ditentukan langkah rehabilitasinya.

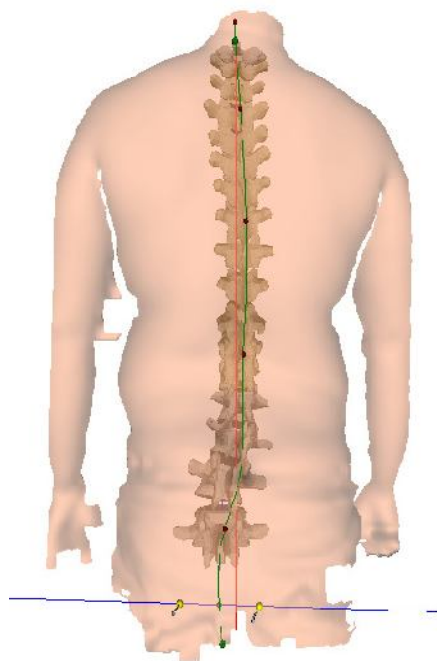
Kelainan pada tulang belakang pastikan terjadi pada semua atlet di Indonesia, bilaatlet mendapatkan pola latihan gerak dan pembebanan tubuh yang tidak ada keseimbangan antara beban latihan dan kekuatan tulang belakang, dan adanya ketidakseimbangan antara beban latihan anggota gerak tubuh kanan dan beban latihan anggota gerak kiri. Selama ini, tampaknya pembebanan yang terjadi saat latihan jarang sekali memperhitungkan pembebanan antara kanan dan kiri, dan juga mencukupi kebutuhan

teknik gerakan atlet juga sangat perlu diperhatikan. Misalnya, atlet yang menggunakan tangan kanan untuk pelempar lembing maka pada sesi latihan harus pula melakukannya dengan menggunakan tangan kiri agar terjadi pembebanan yang seimbang antara kanan dan kiri. Selain keseimbangan pembebanan, juga perlu diperhatikan pembiasaan gerakan yang seimbang antar segmen tubuh.

Kebiasaan penggunaan segmen tubuh yang tidak seimbang akan menyebabkan struktur tulang belakang melakukan kompensasi secara alamiah. Bila terjadi ketidakseimbangan pembebanan yang hanya memusatkan pada satu bagian saja saat latihan, maka tulang belakang akan mengalami kemiringan ke samping, ke depan, atau ke belakang sebagai akibat pola gerak yang dilakukannya. Tidak hanya itu saja, tetapi pembebanan yang melampaui batas kekuatan tulang belakang juga akan berakibat fatal pada struktur tulang belakang. Misalnya, pada atlet angkat berat, secara fisik atlet tersebut tidak mengalami perubahan pada tampak luar postur tubuhnya, namun hasil pengukuran formetrik akan menunjukkan bahwa ternyata struktur tulang belakang telah mengalami penumpukan tulang yang tidak teratur, seperti pada Gambar 2.

Hasil pengukuran foremetrik menunjukkan dengan jelas telah terjadi penumpukan struktur tulang belakang pada beberapa ruas tulangnya, dan dia juga mengalami kelainan Skoliosis karena tulang belakangnya mengalami lengkungan ke samping. Untuk itu, para pelatih perlu mencermati dan menyusun secara hati-hati program latihan bagi para atlet anak buahnya agar tidak mengalami dampak buruk dari latihan yang dilakukannya. Selain itu, para pelatih harus melakukan pengukuran secara regular dan berkesinambungan untuk mengetahui perkembangan atletnya dan bila ditemukan kelainan akan segera dapat dilakukan rehabilitasi.

Untuk kasus tujuh atlet PPLM yang mengalami kelainan, tampaknya hal ini disebabkan oleh pembenanan yang tidak seimbang antar segmen tubuh dan kebiasaan pola gerak yang kurang teratur yang sering dilakukan. Selain itu, kelainan pada tulang belakang tersebut terdapat tiga unsur kelainan, yakni pada sagittal, rotation, dan posture. Pelatih dan manajemen perlu segera melakukan evaluasi secara menyeluruh atas sistem pelatihan yang dilaksanakan. Kesalahan program latihan tersebut perlu segera diperbaiki oleh pelatih dan manajemen PPLM agar tidak bertambah parah dan para atlet dapat mencapai prestasi yang diharapkan.



**Gambar 2. Atlet yang Mengalami Penumpukan Tulang Belakang**



## PENUTUP

Hasil penelitian dan pembahasan menunjukkan bahwa ada tujuh orang atlet yang mengalami kelainan tulang belakang. Satu orang mengalami kelainan *kyphosis*, dan enam orang atlet mengalami kelainan *skoliosis*. Kelainan tersebut diakibatkan oleh kesalahan program latihan. Karenanya, evaluasi perlu dilakukan oleh pelatih dan manajemen secara menyeluruh, terutama untuk penyusunan program latihan yang lebih baik dengan memperhatikan program latihan perimbangan pemulihan asal atau reposisi tulang belakang dan mengembangkan program latihan yang tidak berdampak pada kelainan tulang belakang.

Hasil penelitian ini diharapkan akan ditindak lanjuti dengan mengadakan penelitian lanjutan dengan melibatkan variabel lain yang dapat berpengaruh pada kelainan tulang belakang. Hasil akhir yang diharapkan akan mendapatkan model latihan yang akurat untuk mereposisi kelainan tulang belakang baik *kifosis*, *lordosis*, maupun *skoliosis*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT kami telah menyelesaikan penelitian dengan judul Analisis Pengukuran *Foremetric* dan *Myoline* Atlet PPLM Universitas Negeri Makassar. terselesaikannya hasil penelitian ini tak lepas dari bantuan dari beberapa pihak. Untuk itu kami ucapkan terimakasih kepada: (1) Bapak Dekan FIK UNM, Drs. H. Arifuddin Usman, M.Kes., (2) Ketua Lembaga Penelitian UNM., (3) Kepala Laboratorium FIK UNM., (4) Ketua LPPMP UNY, (5) mahasiswa FIK UNM., (6) Prof. Dr. H. Najib Bustan, MPH., dan (7) Redaksi dan pengelola *Jurnal Cakrawala Pendidikan* LPPMP UNY yang bersedia memuat artikel hasil penelitian ini. Semoga artikel hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar wawasan dan dikembangkan melalui penelitian lanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bustan, M.N. 2011. *Terapi Olahraga Penyakit Hipokinetik*. Penerbit UNM Makassar.
- Diers Medical Solution. 2011. *Manual DiCAM v2.2.0*, Germany.
- Glavier, F. 2010. *Strength Training Anatomy*. Human Kinetics, Champaign, Illinois.
- Gore, C.J. 2000. *Physiological Tests for Elite Athletes*. Australian Sport Commission. Human Kinetics, Champaign, Illinois.
- Heyward, V.H. 2006. *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*. Human Kinetics, Champaign, Illinois.
- Morrow, J.R. dkk. 2005. *Measurement and Evaluation in Human Performance*. Human Kinetics, Champaign, Illinois, USA
- Zatsiorsky, V.M. Krgemer, W.L. 2006. *Science and Practice of Strength Training*. Human Kinetics, Champaign, Illinois.